

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11040347
PUBLICATION DATE : 12-02-99

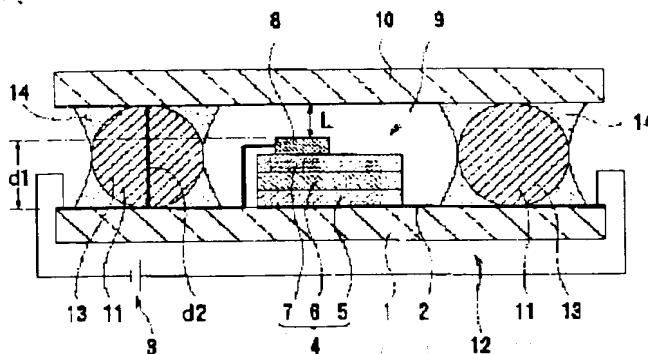
APPLICATION DATE : 23-07-97
APPLICATION NUMBER : 09197334

APPLICANT : FUTABA CORP;

INVENTOR : MIYAUCHI TOSHIO;

INT.CL. : H05B 33/04 H05B 33/06 H05B 33/26

TITLE : ORGANIC ELECTROLUMINESCENT
ELEMENT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an organic EL(electroluminescent) element favorable to reliability and cost by taking advantage of its thin type.

SOLUTION: An anode 3 which is a transparent electrode is formed on a rectangular element substrate 1 made of a glass substrate. A hole carrying layer 5, a luminescent layer 6, and an electron carrying layer 7 for forming an organic layer 4 are stacked sequentially on the anode 2. A cathode 8 is stacked on the electron carrying layer 7 of the organic layer 4. A rectangular sealing substrate 10 made of a glass substrate is arranged at a given spacing L on the cathode 8, dry air or dry nitrogen is sealed on the inside, the outer circumferential part between the element substrate 1 and the sealing substrate 10 is sealed with a sealing agent 14 to assemble an envelope 12. By insulating fine particles 13 mixed in the sealing agent 14, the distance between the substrates 1, 10 is regulated, and the spacing L between the cathode 8 and the sealing substrate 10 is maintained.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.
012390160 **Image available**
WPI Acc No: 1999-196267/199917
XRPX Acc No: N99-144534

Organic electroluminescent (EL) component for display device - has
sealing agent which encloses predetermined gas between component
substrate and sealing substrate whose interval with cathode is maintained
by spacer which has insulation mixed with sealing agent

Patent Assignee: FUTABA DENSHI KOGYO KK (FUTK)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11040347	A	19990212	JP 97197334	A	19970723	199917 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97197334 A 19970723

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11040347	A		6 H05B-033/04	

Abstract (Basic): JP 11040347 A

NOVELTY - A sealing agent (14) encloses predetermined gas between a
component substrate (1) and a sealing substrate (10) whose interval
with a cathode (8) is maintained by a spacer (11) which has an
insulation (13) mixed with the sealing agent. The cathode is laminated
on an organic layer (4) with a light-emission layer (6) formed on an
anode (2) laminated on the component substrate.

USE - For display device.

ADVANTAGE - Component is prevented from being damaged and stress is
not exerted to component since the organic layer, the anode and the
cathode are prevented from touching the sealing substrate. Suppresses
distortion. Cost-effective since need to produce case separately is
eliminated. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a diagram
showing the organic EL component. (1) Component substrate; (2) Anode;
(4) Organic layer; (6) Light-emission layer; (8) Cathode; (10) Sealing
substrate; (11) Spacer; (13) Insulation; (14) Sealing agent.

Dwg.1/3

Title Terms: ORGANIC; ELECTROLUMINESCENT; ELECTROLUMINESCENT;
COMPONENT; DISPLAY; DEVICE; SEAL; AGENT; ENCLOSE; PREDETERMINED; GAS;
COMPONENT; SUBSTRATE; SEAL; SUBSTRATE; INTERVAL; CATHODE; MAINTAIN;
SPACE; INSULATE; MIX; SEAL; AGENT

Derwent Class: U14; X26

International Patent Class (Main): H05B-033/04

International Patent Class (Additional): H05B-033/06; H05B-033/26

File Segment: EPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-40347

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

H 0 5 B 33/04
33/06
33/26

H 0 5 B 33/04
33/06
33/26

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-197334

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月23日

(71) 出願人 000201814

双葉電子工業株式会社
千葉県茂原市大芝629

(72) 発明者 田中 哲

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(72) 発明者 鶴岡 誠久

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(72) 発明者 高橋 尚光

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(74) 代理人 弁理士 西村 教光

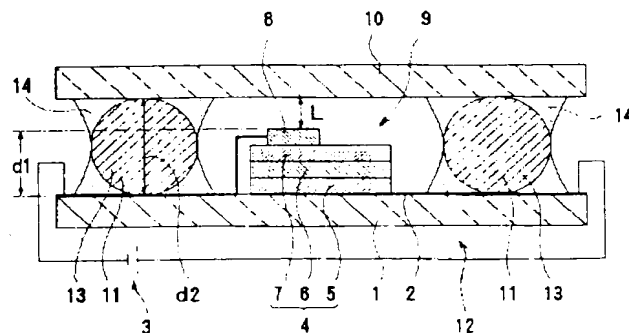
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子

(57) 【要約】

【課題】 薄型の利点を活かし、信頼性、コスト面でも有利な有機EL素子を提供する。

【解決手段】 ガラス基板からなる矩形状の素子基板1上に、透明電極による陽極2を積層形成する。陽極2上に、有機層4として、正孔輸送層5、発光層6、電子輸送層7を順に積層形成する。有機層4における電子輸送層7上に、陰極8を積層形成する。陰極8上に所定間隔Lを有してガラス基板からなる矩形状の封止基板10を配置し、内部にドライエア又はドライ窒素を封入して素子基板1と封止基板10との間の外周部分を封止剤14により封止して外囲器12を組み立てる。封止剤14に混入された絶縁性微粒子13により、基板1、10間の間隔を規制し、陰極8と封止基板10との間の間隔Lを維持する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性および透光性を有する素子基板と、
前記素子基板上に積層形成された透明電極からなる陽極と、
前記陽極上に積層形成された発光層を含む有機層と、
前記有機層上に積層形成された陰極と、
前記陰極上に所定間隔をおいて配置される絶縁性を有する封止基板と、
封止剤に混入された絶縁性を有するスペーサ部材とを備え、
前記スペーサ部材により前記陰極と前記封止基板との間の間隔を維持し、所定のガスを封入して前記素子基板と前記封止基板との間の外周部分を前記封止剤により封止することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項2】 前記スペーサ部材が球状部材からなる請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項3】 前記球状部材は、前記陽極、前記有機層、前記陰極の厚さの合計値よりも大きい粒径の絶縁性微粒子からなる請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項4】 前記球状部材は、粒径が $0.3 \sim 2 \mu\text{m}$ の絶縁性微粒子からなる請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項5】 前記スペーサ部材が円柱状部材からなる請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項6】 前記封入ガスは、ドライエア又はドライ窒素からなる請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、少なくとも一方が透明である一对の電極間に、有機化合物からなる正孔輸送層や発光層等が積層された有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機EL素子と略称する）に関する。

【0002】

【従来の技術】有機EL素子は、蛍光性有機化合物を含む薄膜を陰極と陽極の間に挟んだ構造を有し、前記薄膜に電子および正孔を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、この励起子が失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して表示を行う表示素子である。

【0003】一般的な有機EL素子の構成としては、図2に示すように、例えば $\text{Mg}:\text{Ag}$ 、 $\text{Al}:\text{Li}$ 等の金属電極による陰極21と、ITO（Indium Tin Oxide）からなる透明電極による陽極22との間に、有機蛍光体薄膜による発光層23と有機正孔輸送層24の2層が積層されて素子25を構成しており、陽極22の外側にはガラス基板26が配設されている。

【0004】この有機EL素子では、有機蛍光体薄膜による発光層23に対し、各電極（陰極21、陽極22）から電子と正孔を注入する。そして、上述したように、電子と正孔を再結合させることにより励起子を生成させる。この励起子が失活する際の光の放出により所望の表示がなされる。このときの発光はガラス基板26側から観測される。

【0005】ところで、有機EL素子の最大の課題は寿命であるが、水分を嫌う素子25を封止することで大幅に改善できる。

【0006】そこで、従来は、素子25を封止するため、図3（a）に示すケーシングタイプの封止構造や図3（b）に示す密着タイプの封止構造を採用していた。

【0007】図3（a）に示すケーシングタイプの封止構造は、ガラス基板26上に積層形成された素子25をガラス等のケース27で覆い、その際に所望の封止用流体を充填し、接着剤で固定して封止する構成となっている。

【0008】図3（b）に示す密着タイプの封止構造は、ガラス基板26上に積層形成された素子25を、例えば SiO_2 、 MgO 、 CaO 等を主成分とする保護膜や硬化性樹脂等の接着剤28によってモールドする構成となっている。その他、ガラス基板26上に積層形成された素子25上にガラス板等の保護板を接着剤で面接着して封止する構成もある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】図3（a）に示すようなケーシングタイプの封止構造では、ケース27を必要とし、このケース27の高さをだすため、一体成型で作製する方法、或いはスペーサを介在させて接着剤で固定して作製する方法が一般的である。

【0010】しかしながら、ガラス基板26上に積層形成される素子25の全体の厚さは、その積層構造にもよるが、例えば $0.3 \sim 0.5 \mu\text{m}$ と極めて薄いため、ケース27の高さに相当する立ち上げ部分を素子25の厚さに合わせて製作することができない。その結果、自然とケース27の高さ寸法も大きくなってしまふ。例えば一体成型で形成した場合には、ケース27の立ち上げ部分に2mm以上必要であった。

【0011】したがって、図3（a）に示すケース27を用いた構成では、素子25の厚さに比べてケース27の高さが大きくなり、有機EL素子の薄型という利点を損ねるという問題があった。しかも、ケース27を別途作製しなければならないので、コストの面でも不利であった。

【0012】これに対し、図3（b）に示すような密着タイプの封止構造では、ケース27による寸法上の問題は解消されるが、使用される接着剤28の樹脂が硬化する際に収縮し、この収縮が素子25に直接伝わるので、剥離、亀裂等の破壊の原因となっていた。また、素子2

5が樹脂による接着剤28のみで覆われる構造なので、強度が弱いという問題がある。この問題を解消するため、保護板としてガラス板を使用すれば、有機E.L.素子としての薄型の利点が損なわれるという問題を招く。さらに、素子25の点灯中に発熱による応力が接着剤28に発生するので、各層の剥離、亀裂により、信頼性の低下を招くという問題があった。

【0013】このように、従来の有機E.L.素子では、寿命を延ばすことに重点をおき、他のデバイスと比較したときの有機E.L.素子の利点や寿命以外の信頼性、コスト面への配慮があまりなされていなかった。

【0014】そこで、本発明は、上記問題点に鑑み、従来のように積層した素子に樹脂等の接着剤を触れさせることなく、また薄型という有機E.L.素子の利点を活かすため、従来のケーシングタイプを改良したものであり、寿命の面で従来の封止構造に劣ることなく、さらに薄型の利点を活かし、信頼性、コスト面でも有利な有機E.L.素子を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、絶縁性および透光性を有する素子基板と、前記素子基板上に積層形成された透明電極からなる陽極と、前記陽極上に積層形成された発光層を含む有機層と、前記有機層上に積層形成された陰極と、前記陰極上に所定間隔をおいて配置される絶縁性を有する封止基板と、封止剤に混入された絶縁性を有するスペーサ部材とを備え、前記スペーサ部材により前記陰極と前記封止基板との間の間隔を維持し、所定のガスを封入して前記素子基板と前記封止基板との間の外周部分を前記封止剤により封止することを特徴としている。

【0016】請求項2の発明は、請求項1の有機E.L.素子において、前記スペーサ部材が球状部材からなることを特徴としている。

【0017】請求項3の発明は、請求項2の有機E.L.素子において、前記球状部材は、前記陽極、前記有機層、前記陰極の厚さの合計値より大きい粒径の絶縁性微粒子からなることを特徴としている。

【0018】請求項4の発明は、請求項2の有機E.L.素子において、前記球状部材は、粒径が $0.3 \sim 2 \mu\text{m}$ の絶縁性微粒子からなることを特徴としている。

【0019】請求項5の発明は、請求項1の有機E.L.素子において、前記スペーサ部材が円柱状部材からなることを特徴としている。

【0020】請求項6の発明は、請求項1の有機E.L.素子において、前記封入ガスは、ドライエア又はドライ窒素からなることを特徴としている。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は本発明による有機E.L.素子の一実施の形態を示す図である。

【0022】この実施の形態による有機E.L.素子は、矩

形状の素子基板1を基部としている。素子基板1は、絶縁性および透光性を有するガラス基板で構成される。素子基板1の表面には、所定パターン形状の陽極2が形成されている。

【0023】陽極2は、例えばITO (Indium Tin Oxide) 等の仕事関数の大きい導電性材料による透明電極で形成される。陽極2の一部は、素子基板1の表面の端部まで引き出されて電源3の一端子に接続されている。

【0024】陽極2の表面には、表示部としての有機層4が積層形成されている。図1の例では、正孔輸送層5、発光層6、電子輸送層7が順次積層された3層構造の有機層4で構成される。

【0025】正孔輸送層5は、例えばTPDからなり、陽極2の表面に積層形成されている。発光層6は、正孔輸送層5全体を覆うように、正孔輸送層5の表面に積層形成されている。

【0026】発光層6の発光材料としては、発光層6そのものを発光させる場合には、例えばアルミキノロン (Alq) やジスチルアリーレン系化合物等が使用される。又、発光層6に別の発光材料 (ドーハント) を微量ドーピングすることでドーハントを発光させる場合には、ドーハントとしてキノクリドン (Qd) やレーザー用の色素等が使用される。

【0027】電子輸送層7は、発光層6の全体を覆うように、発光層6の表面に積層形成されている。電子輸送層7は、例えばAlq3で形成される。

【0028】電子輸送層7の表面には、陰極8が積層形成されている。陰極8は、例えばAl、Li、Mg、Ag、In等の単体金属やMg:Ag、Al:Li等の合金で形成される。陰極8は、その一部が素子基板1の表面の端部まで引き出されて電源3の一端子に接続されている。

【0029】なお、有機層4としては、図1に示す3層構造に限られるものではない。例えば、発光層6をAlq3で形成すれば、電子輸送層7を無くすことかでき、有機層4は正孔輸送層と発光層の2層構造で構成される。また、電子輸送層7に代え、例えばLi、Na、Mg、Ca等の仕事関数の小さい金属材料単体、Al:Li、Mg:In、Mg:Ag等の仕事関数の小さい合金からなる電子注入層を設けてもよい。

【0030】このように、上述した陽極2、有機層4、陰極8の積層構造により素子基板1上に素子9が形成される。素子9は、その積層構造にもよるか、全体の厚さd1が例えば $0.3 \sim 0.5 \mu\text{m}$ で形成される。

【0031】陰極8の上方には、陰極8の表面から所定間隔Lにおいて素子基板1と平行に矩形状の封止基板10が配置されている。封止基板10は、例えば絶縁性を有するガラス基板等で構成される。封止基板10と素子基板1とは、外周縁部分がスペーサ部材11を介して封着されている。これにより、素子9を収容した外囲器1

2を構成している。外囲器12内には、例えばドライエアやドライ窒素等のガスが封入されている。

【0032】スパーサ部材11は、例えばガラス製マイクロビーズ等の絶縁性微粒子13で構成される。絶縁性微粒子13は、素子9の厚み(陽極2、有機層4、陰極8の厚さの合計値) d_1 より大きい粒径 d_2 を有している。絶縁性微粒子13の粒径を d_2 とすると、 $0.3\mu\text{m} < d_2 < 2\mu\text{m}$ が好ましい。絶縁性微粒子13は、例えば紫外線硬化樹脂等からなる封止用接着剤14に予め混入されており、外囲器12を組み立てる際に素子基板1又は封止基板10の一方の外周縁部分に塗布される。

【0033】上記構成の有機EL素子では、有機層4における発光層6に対し、陽極2より正孔輸送層5を介して正孔が注入され、陰極8より電子輸送層7を介して電子が注入される。そして、正孔と電子を再結合させることにより励起子を生成させる。この励起子が失活する際の光の放出により所望の表示がなされる。このときの発光は素子基板1側から観測される。

【0034】次に、上記のように構成される有機EL素子の製造方法について説明する。まず、蒸着装置において、ITCによる陽極2を所望のハタンに形成した素子基板1上に、真空蒸着により正孔輸送層5、発光層6、電子輸送層7、陰極8の順に形成して素子9を作製する。

【0035】また、素子基板1上の素子9の厚み d_1 よりも大きい粒径 d_2 を有する絶縁性微粒子13を予め封止用接着剤14に混入させておき、この絶縁性微粒子13の混入された封止用接着剤14を露点 -70°C 以下のドライエアに置換した封止装置(例えばグローブボックス)中でディスペンサーにより、封止基板10の外周縁部分に塗布する。

【0036】素子9が積層された素子基板1を大気に触れさせることなく封止装置内に移す。そして、封止装置内で素子基板1と封止基板10を張り合わせ、内部にドライエアが封入された外囲器12を組み立てる。これにより、素子基板1と封止基板10の間は、封止基板10の外周縁部分に塗布された封止用接着剤14によって仮接着される。その後、ドライエアが封入された外囲器12を封止装置内から取り出し、紫外線硬化装置で絶縁性微粒子13の混入された封止用接着剤14を硬化させて固着し、封止する。

【0037】このように、上記実施の形態では、封止用接着剤14に絶縁性微粒子13を混入して分散させ、この絶縁性微粒子13が混入分散された封止用接着剤13を封止基板10(又は素子基板1)の外周縁部分に塗布し、所望のガス雰囲気中で封止している。その際、封止用接着剤14に混入される絶縁性微粒子13は、方向性のない球状をなしているため、素子基板1に対する封止基板10の上方からの押し付けによって広がり、2層以上になることはない。

【0038】そして、絶縁性微粒子13は、基板1、10間の間隔を維持するスパーサとして機能し、外囲器12内にはガス封入のための十分な空隙が形成される。

【0039】したがって、上述した実施の形態の有機EL素子によれば、以下に示す効果を奏する。

【0040】(1) 外囲器12を組み立てる際、封止用接着剤14に混入される絶縁性微粒子として、素子の総厚よりも十分に厚い粒径 $0.3\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ のマイクロビーズを用いている。したがって、有機EL素子としての全体の厚みは、ほとんど基板(素子基板1、封止基板10)2枚分となり、有機EL素子の薄型といった利点を活かすことができる。

【0041】(2) 素子基板1と封止基板10の間隔が絶縁性微粒子13により維持され、素子基板1上の素子9部分に全く触れるものがないので、封止時に素子9に加わる応力、ダメージ等がない。

【0042】(3) 素子基板1と封止基板10の間隔は、外周縁部分が封止用接着剤14のみで固定されるので、従来のようなケースを別途作製する必要がなく、コスト面でも有利である。

【0043】(4) 各々ガラス基板からなる素子基板1と封止基板10により素子9の裏表両面が覆われて保護されるので、ソリ等による変形を抑えて強度の高い有機EL素子を得ることできる。

【0044】(5) 外囲器12内にはドライエアやドライ窒素が封入されているので、従来と同様に、駆動時における素子9の熱を封入ガスを介して基板1、10より外部に放熱することができる。

【0045】ところで、上記実施の形態では、方向性のない球状の絶縁性微粒子13をスパーサ部材に用いた場合を図示して説明したが、例えばガラスファイバ、セラミック、樹脂などの円柱状部材をスパーサ部材として用いてもよい。この場合、円柱状部材の外径は、素子9の厚さ d_1 よりも大きく、前述した絶縁性微粒子13と同様に $0.3 \sim 2\mu\text{m}$ に形成されるのが好ましい。円柱状部材を用いた構成では、例えば封止用接着剤に円柱状部材を混入させておき、素子基板1又は封止基板10の一方の面に塗布し、各円柱状部材が重ならず、円柱状部材の軸線方向が基板1、10の表面と平行になる状態で封止用接着剤を硬化させ外囲器を構成する。これにより、素子基板1と封止基板10の間隔が円柱状部材の外径によって維持され、外囲器内の気密性が保て、外囲器内に封入されたガスが抜けにくくなる。

【0046】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、封止剤に混入されたスパーサ部材が基板間の高さを規定するスパーサとして機能し、陰極と封止基板との間隔が維持される。したがって、素子基板上に積層形成された陽極、有機層、陰極からなる素子が封止基板に触れることがないので、封着時に素子に加わる応

力、ダメージ等がない。封止剤に混入されるスペーサ部材として、 $0.3 \sim 2 \mu\text{m}$ の粒径の絶縁性微粒子を封止剤に混入して用いることにより、ほとんど基板と枚分の厚さで有機EL素子を構成することができ、薄型の利点を活かすことができる。陽極、有機層、陰極からなる素子の表裏面が素子基板と封止基板で覆われるので、ソリ等による変形を抑え、強度の高い有機EL素子を得ることができる。従来のようなケースを別途作製する必要がないので、従来より安価に作製でき、コスト面において有利である。ドライエアやドライ窒素等のガスが封入された状態で素子基板と封止基板との間の外周部分が封止されるので、駆動時における素子の熱を封入ガスを介して基板より外部に放熱することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による有機EL素子の一実施の形態を示す図

【図2】 有機EL素子の一般的な構成を示す図

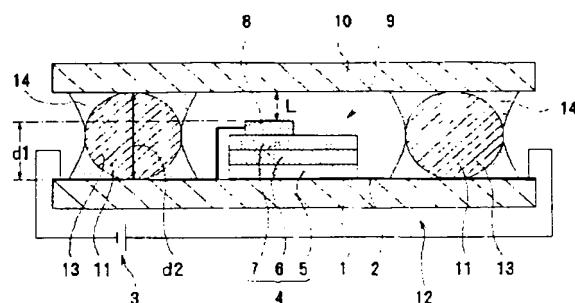
【図3】 (a) 従来の有機EL素子のケーシングタイプの封止構造を示す図

(b) 従来の有機EL素子の密着タイプの封止構造を示す図

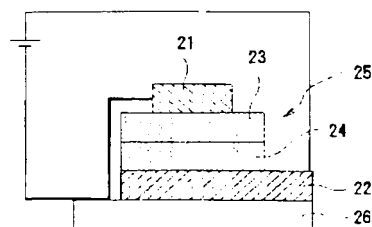
【符号の説明】

1…素子基板、2…陽極、4…有機層、6…発光層、8…陰極、9…素子、10…封止基板、11…スペーサ部材、13…絶縁性微粒子、14…封止用接着剤、d1…素子の厚さ、d2…絶縁性微粒子の粒径、L…陰極と封止基板との間の距離。

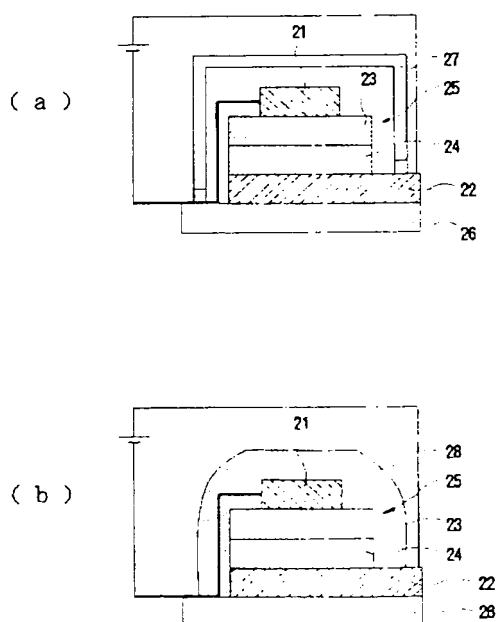
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 宮内 寿男
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内